



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bescheinigung

Herr Christian K l e p s c h in München/Deutschland
hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Glasbauelement sowie Verfahren zu des-
sen Herstellung"

am 28. Juli 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wieder-
gabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das
Symbol C 03 B 23/24 der Internationalen Patentklassifika-
tion erhalten.

München, den 5. August 1998

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Keller



Patenzzeichen: 197 32 461.4



Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Glasbauelement, welches vorzugsweise aus einem Altglasgranulat herstellbar ist.

Um unter sehr geringem Energieaufwand ein derartiges Glasbauelement herstellen zu können, besteht dasselbe aus kleinen Glaspartikeln in Form von Glasgranulat oder Glasperlen, welche an ihren gegenseitigen Berührungspunkten mit Hilfe von Brücken eines niedrigschmelzenden Silicatflusses oder Emails, beispielsweise aus Bleiborsilicat, Natriumborsilicat, Fluorborsilicat oder Mischungen derselben untereinander verbunden sind.

Christian Klepsch

Glasbauelement sowie Verfahren zu dessen Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Glasbauelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In unserer heutigen Industriegesellschaft fallen große Mengen von Altglas an, wobei aus Umweltüberlegungen heraus der Wunsch besteht, daß dieses Altglas einer erneuten Verwendung zugeführt wird.

In diesem Zusammenhang besteht die Möglichkeit, daß Altglas erneut eingeschmolzen wird, um daraus beispielsweise neue Flaschen herstellen zu können. Als etwas nachteilig erweist sich dabei jedoch der Umstand, daß zur Homogenisierung und Entgasung von Glasschmelzen Temperaturen im Bereich zwischen 1400 und 1600°C erforderlich sind, so daß das Wiedereinschmelzen von Altglas nur mit einem sehr hohen Energieaufwand durchführbar ist.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Glasbauelement zu schaffen, welches aufgrund einer vorhandenen Porosität neuartige Eigenschaften aufweist, und welches mit relativ niedrigen Energiekosten hergestellbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale erreicht.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Glasbauelementes ergeben sich anhand der Unteransprüche 2 bis 9.

Ein Glasbauelement gemäß der Erfindung läßt sich dabei in sehr einfacher Weise durch die in Anspruch 10 aufgeführten Verfahrensschritte herstellen.

Einzelheiten der Erfindung sollen nunmehr in dem folgenden beschrieben werden.

Als Ausgangsmaterial werden im Rahmen der Erfindung entweder Glasperlen oder Glasgranulate verwendet. Bei den Glasgranulaten handelt es sich vorzugsweise um Granulate, so wie sie durch mechanisches Zerschneiden von Altglas gebildet werden, wobei mit Hilfe einer Siebung Glasteilchen mit möglichst gleichmäßiger Korngröße entstehen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden dabei Glasteilchen verwendet, welche eine gleichmäßig Körnung im Bereich zwischen 0,2 bis 4 mm aufweisen. Bei Glasperlen handelt es sich hingegen um kugelförmige Glaselemente, welche einen möglichst gleichmäßigen Durchmesser im Bereich zwischen 0,3 und 2,3 mm aufweisen.

Die zur Herstellung des jeweiligen Glasbauelementes zu verwendenden Glaspartikel werden innerhalb einer geeigneten Mischvorrichtung mit einem rückstandslos verbrennenden klebrigen Haftmittel, beispielsweise einem Kristalleiskleber 33 der Firma Hereus oder einen Siebdrucköl gleichmäßig benetzt. Im Anschluß daran werden 1 bis 6 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 4 Gew.-% eines niedrig schmelzenden Silicatflusses oder Emails, beispielsweise aus Bleiborsilicat, Natriumborsilicat, Fluorborsilicat oder Mischungen derselben zugesetzt und der Mischvorgang so lange fortgesetzt, bis die Glaspartikel gleichmäßig mit diesem niedrig schmelzenden Silicatfluß bzw. Email beschichtet sind.

Die auf diese Weise hergestellte formbare Masse wird dann in Reliefplatten, Glasbausteine, Wandverkleidungen, Fassadenelemente und dgl. geformt und innerhalb eines Vorwärmofens auf eine Temperatur im Bereich zwischen 550 und 700°C erwärmt. Dabei wird der niedrigschmelzende Silicatfluß bzw. Email zum Schmelzen gebracht, so daß nach der Auskühlung zwischen den einzelnen Glaspartikeln Brücken entstehen, welche dem jeweiligen Glasbauelement die erforderliche Festigkeit verleihen. Die gebildeten Kontaktbrücken besitzen dabei eine ausreichende Elastizität, so daß selbst Glaspartikel mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten untereinander verbunden werden können, ohne daß innerhalb des Glasbauelementes bei Temperaturschwankungen, Abkühlungsprozessen und dgl. Sprünge entstehen. Trotz unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Glaspartikel können auf diese Weise Glasbauelemente hergestellt werden, welche im wesentlichen spannungsfrei sind.

Da im Rahmen der Erfindung die einzelnen Glaspartikel nur im Bereich ihrer gegenseitigen Berührungspunkte miteinander verbunden werden, entsteht im Rahmen der Erfindung ein Glasbauelement, welches bei relativ niedrigem Gewicht eine relativ hohe Porosität besitzt. Bei Verwendung von Glasperlen als Ausgangsmaterial ergeben sich Glasbauelemente, welche ein spezifisches Gewicht von etwa 1,25 aufweisen, während bei Verwendung von Glasgranulat Glasbauelement entstehen, deren spezifische Gewicht bei etwa 0,96 liegt.

Im Vergleich zu Glasbauelementen aus Glasgranulat unterscheiden sich Glasbauelemente aus Glasperlen dadurch, daß wegen der genau vorgegebenen Perlengröße die Porengröße und die Porendichte sehr genau einstellbar ist. Darüber hinaus bewirken die innerhalb des jeweiligen Glasbauelementes,

insbesondere im Oberflächenbereich vorhandenen Glasperlen, eine starke Lichtreflexion des einfallenden Lichtes, so daß derartige Glasbauelemente für dekorative Wandelemente besonders geeignet erscheinen. Im Gegensatz dazu zeigen aus Glasgranulat hergestellte Glasbauelemente einen schwachen glitzernden Effekt, welcher durch die unterschiedlichen Lichtreflexionen an den Ecken, Kanten und Flächen des verwendeten Glasgranulats hervorgerufen wird.

Bei Verwendung von optisch transparenten Glaspartikeln sowie eines ebenfalls transparenten niedrigschmelzenden Silicatflusses ergeben sich Glasbauelemente, welche bei einer Dicke von etwa 5 cm eine Lichtdurchlässigkeit von etwa 20 % besitzen.

Im Hinblick auf die Erzielung von farbig eingefärbten Glasbauelementen können wahlweise entweder farbig eingefärbte Glaspartikel oder entsprechend eingefärbte niedrig schmelzende Silicatflußbrücken zum Einsatz gelangen, wobei es jedoch einleuchtend ist, daß eine Einfärbung des Silicatflusses bzw. Emails aufgrund der sehr viel geringen Mengen die preiswertere Lösung darstellt.

Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung hergestellten Glasbauelemente besitzen dabei die folgenden Vorteile:

1. Im Vergleich zu anderen Glasverbundelementen besitzen die erfindungsgemäßen Glasbauelemente aufgrund der vorhandenen Poren ein relativ niedriges spezifisches Gewicht.
2. Je nach der Wahl der verwendeten Glaspartikel kann die Porosität der erfindungsgemäßen Glasbauelementes verschieden eingestellt werden, so daß auf diese Weise

auch eine gewisse Atmungsfähigkeit erreicht werden kann.

3. Zur Erzielung unterschiedlicher Farbgebungen können die verschiedensten Arten von Glaspartikeln zum Einsatz gelangen, ohne daß sich aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten Spannungsprobleme ergeben.
4. Im Vergleich zu Vollglaselementen erweisen sich die erfindungsgemäßen Glasbauelemente als weitgehend thermoschockunempfindlich. Die betreffenden Glasbauelemente weisen dabei eine hohe thermische Standfestigkeit auf, wobei die Oberflächen der Glasbauelemente bis über 800°C erhitzt werden können. Aufgrund der eingeschlossenen Luftblasen wird dabei ein zu rasches Zusammenschmelzen der innerhalb des Glasbauelementes vorhandenen Glaspartikel verhindert. Falls dem Glasbauelement zusätzlich Monoaluminiumphosphat oder Ammonium- bzw. Kaliverbindungen zugesetzt wird, entwickeln sich innerhalb des Glasbauelementes Stickstoff oder Blähschäume, welche über Stunden hinweg eine Zerstörung durch Feuer verhindern.
5. Die erfindungsgemäßen Glasbauelemente sind fernerhin bedingt statisch belastbar, wobei sie in ihrem Aufbau Konglomeratgesteinen ähneln. Die statische Belastbarkeit kann dabei noch dadurch erhöht werden, wenn zur Herstellung von Glasbauelementen Glaspartikel mit stark unterschiedlichen Korngrößen zum Einsatz gelangen. Über die vorhandenen Kontaktbrücken der Glaspartikel wird dabei bei ungleichmäßigen Belastungen weitgehend ein Belastungsausgleich erreicht.

6. Die erfindungsgemäßen Glasbauelemente können aus den verschiedensten Altglasabfällen hergestellt werden und benötigen dabei nur Zusatzstoffe in Mengen zwischen 1 und 6 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 2 und 4 Gew.-%, so daß derartige Glasbauelemente sehr preiswert herstellbar sind.
7. Im Vergleich zu neu erschmolzenem Glas können die erfindungsgemäßen Glasbauelemente ferner mit sehr geringem Energieaufwand hergestellt werden. Die Zusammenbackzeit von bis zu 60 mm starken Platten beträgt dabei nur ca. 30 min, während die Abkühlphase unter Einsatz einer Kapselkühlung ohne Energiezufuhr innerhalb von 90 min durchführbar ist.
8. Die sich ergebende Lichtdurchlässigkeit der erfindungsgemäßen Glasbauelemente verringert sich durch das Zusammenschmelzen der Glaspartikel mit zunehmender Wandstärke und Farbtintensität. Bei Temperaturen von 750°C kann die Lichtdurchlässigkeit jedoch wieder erhöht werden, wobei sich allerdings die Eigenschaften des Glasbauelementes verändern.

Die erfindungsgemäßen Glasbauelemente können als Platten, Reliefplatten, Glasbausteine, Wandverkleidungen, Fassadenelemente und viele andere Anwendungen eingesetzt werden. Die Herstellung der Glasbauelemente kann dabei sehr preiswert erfolgen, wobei bei Verwendung von Altglasgranulat Herstellungskosten von etwa DM 650,00 pro Tonne entstehen.

Patentansprüche

1. Glasbauelement, dadurch gekennzeichnet, daß dasselbe aus keinen Glaspartikeln besteht, welche an ihren gegenseitigen Berührungspunkten mit Hilfe von Brücken eines niedrigschmelzenden Silicatflusses oder Emails, beispielsweise aus Bleiborsilicat, Natriumborsilicat, Fluorsilicat oder Mischungen derselben untereinander verbunden sind.
2. Glasbauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dasselbe aus 1 bis 6 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 4 Gew.-%, niedrigschmelzenden Silicatfluß bzw. Email, Rest Glaspartikel besteht.
3. Glasbauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glaspartikel aus einem Glasgranulat, beispielsweise Altglasgranulat mit einer Korngröße im Bereich zwischen 0,2 und 4 mm bestehen, wobei sich ein poröser Verbundkörper mit einem spezifischen Gewicht von etwa 0,96 ergibt.
4. Glasbauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glaspartikel aus Glasperlen mit Durchmessern im Bereich zwischen 0,3 und 2,3 mm bestehen, wobei sich ein poröser Verbundkörper mit einem spezifischen Gewicht von etwa 1,25 ergibt.

5. Glasbauelement nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß dasselbe als Mehrschichtkörper ausgebildet ist, wobei der Hauptkörper aus untereinander verbundenem Glasgranulat besteht, während wenigstens eine der Außenschichten mit einer Schichtdicke zwischen 1 und 3 mm aus untereinander verbundenen Glasperlen besteht.
6. Glasbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Glaspartikel und die sich verbindenden niedrigschmelzenden Silicatflußbrücken transparent sind.
7. Glasbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß wahlweise die Glaspartikel oder die die Glaspartikel untereinander verbindenden niedrigschmelzenden Silicatflußbrücken in beliebigen Farben eingefärbt sind.
8. Glasbauelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dasselbe als Platte, Reliefplatte, Glasbaustein, Wandverkleidung oder Fassadenelement ausgeformt ist.
9. Glasbauelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dasselbe ein poröser Glaskörper ist, in dessen Poren geringe Mengen von Monoaluminiumphosphat oder Kali- bzw. Aluminiumverbindungen eingebracht sind.
10. Verfahren zur Herstellung eines Glasbauelementes nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Glasgranulat und/oder die Glasperlen zuerst innerhalb einer Mischvorrichtung mit

einem rückstandslos vergasenden klebrigen Haftmittel, beispielsweise in Form eines Kristalleisklebers oder eines Siebdrucköls gleichmäßig benetzt werden, worauf diese benetzten Glaspartikel mit 1 bis 6 Gew.-%, vorzugsweise 2 bis 4 Gew.-% eines niedrigschmelzenden Silicatflusses oder Emails, wie Bleiborsilicat, Natriumborsilicat, Fluorborsilicat oder deren Mischungen beschichtet werden, und daß die auf diese Weise hergestellte formbare Masse anschließend ausgeformt und in einem Ofen bei einer Temperatur im Bereich zwischen 550 und 700°C einer Wärmebehandlung ausgesetzt wird, wodurch die die Glaspartikel untereinander verbindenden Kontaktbrücken gebildet werden.

